

**PENGARUH LAMA PERENDAMAN DAN KONSENTRASI EKSTRAK  
DAUN *BLACK MULBERRY* (*Morus nigra L.*) TERHADAP  
KARAKTERISTIK BERAS PUTIH IR 64**

---

**TUGAS AKHIR**

---

Diajukan untuk memenuhi Syarat Sidang Sarjana  
Program Studi Teknologi Pangan

Oleh :

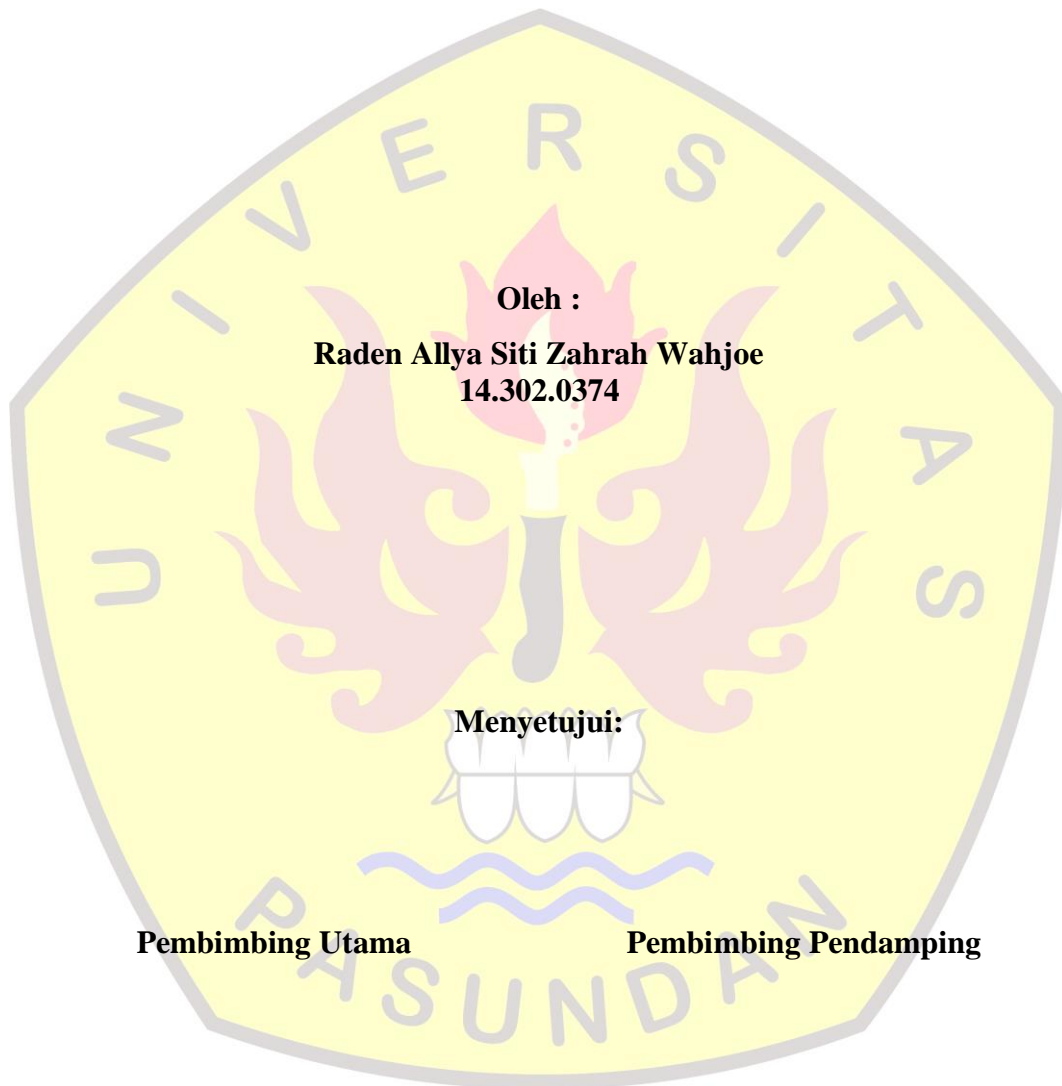
**Raden Allya Siti Zahrah Wahjoe**  
**14.302.0374**



**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI PANGAN  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS PASUNDAN  
BANDUNG  
2019**

**PENGARUH LAMA PERENDAMAN DAN KONSENTRASI EKSTRAK  
DAUN *BLACK MULBERRY* (*Morus nigra L.*) TERHADAP  
KARAKTERISTIK BERAS PUTIH IR 64**

Diajukan untuk memenuhi Syarat Sidang Sarjana Program Studi  
Teknologi Pangan



Oleh :

**Raden Allya Siti Zahrah Wahjoe**  
**14.302.0374**

Menyetujui:

**Pembimbing Utama**

**Pembimbing Pendamping**

**(Dr. Tantan Widiantera, ST., MT.)**

**(Dr. Ir. Yusman Taufik, MP.)**

**PENGARUH LAMA PERENDAMAN DAN KONSENTRASI EKSTRAK  
DAUN *BLACK MULBERRY* (*Morus nigra L.*) TERHADAP  
KARAKTERISTIK BERAS PUTIH IR 64**

---

**TUGAS AKHIR**

---

Diajukan untuk memenuhi Syarat Sidang Sarjana  
Program Studi Teknologi Pangan

Oleh :

**Raden Allya Siti Zahrah Wahjoe**  
**14.302.0374**

Mengetahui,

**Koordinator Tugas Akhir**

**Ira Endah Rohima, ST., M.Si.**

## DAFTAR ISI

|  |      |
|--|------|
| KATA PENGANTAR .....                   | i    |
| DAFTAR ISI .....                       | iv   |
| DAFTAR TABEL .....                     | vi   |
| DAFTAR GAMBAR .....                    | viii |
| DAFTAR LAMPIRAN .....                  | ix   |
| ABSTRAK .....                          | x    |
| ABSTRACT .....                         | xi   |
| I. PENDAHULUAN .....                   | 1    |
| 1.1 Latar Belakang .....               | 1    |
| 1.2 Identifikasi Masalah .....         | 3    |
| 1.3 Maksud dan Tujuan Penelitian ..... | 4    |
| 1.4 Manfaat Penelitian .....           | 4    |
| 1.5 Kerangka Pemikiran .....           | 4    |
| 1.6 Hipotesis .....                    | 8    |
| 1.7 Tempat dan Waktu Penelitian .....  | 8    |
| II. TINJAUAN PUSTAKA .....             | 8    |
| 2.1 Beras Putih .....                  | 10   |
| 2.2 Pati .....                         | 10   |
| 2.3 Glukosa .....                      | 14   |
| 2.4 Daun Black Mulberry .....          | 15   |
| 2.5 Tanin .....                        | 17   |
| 2.6 Perendaman .....                   | 21   |
| III. METODOLOGI PENELITIAN .....       | 23   |
| 3.1 Bahan dan Alat Penelitian .....    | 25   |
| 3.1.1 Bahan-bahan Penelitian .....     | 25   |
| 3.1.2 Bahan-bahan Analisis .....       | 25   |
| 3.1.3 Alat-alat Analisis .....         | 25   |
| 3.2 Metode Penelitian .....            | 25   |
| 3.2.1 Penelitian Pendahuluan .....     | 25   |

|       |                                       |    |
|-------|---------------------------------------|----|
| 3.2.2 | Penelitian Utama .....                | 26 |
| 3.2.3 | Penentuan Perlakuan Terpilih .....    | 32 |
| 3.3   | Deskripsi Penelitian.....             | 32 |
| 3.3.1 | Deskripsi Penelitian Pendahuluan..... | 32 |
| 3.3.2 | Deskripsi Penelitian Utama .....      | 35 |
| 3.4   | Jadwal Penelitian.....                | 42 |
| IV.   | HASIL DAN PEMBAHASAN.....             | 43 |
| 4.1   | Penelitian Pendahuluan .....          | 43 |
| 4.2   | Penelitian Utama .....                | 51 |
| 4.2.1 | Analisis Kimia .....                  | 52 |
| 4.2.2 | Analisis Organoleptik.....            | 66 |
| 4.3   | Penentuan Perlakuan Terpilih.....     | 71 |
| V.    | KESIMPULAN DAN SARAN.....             | 76 |
| 5.1   | Kesimpulan .....                      | 76 |
|       | DAFTAR PUSTAKA.....                   | 78 |
|       | LAMPIRAN.....                         | 81 |



## ABSTRAK

Tujuan dari penelitian yang dilakukan adalah untuk mengetahui dan mempelajari pengaruh lama perendaman dan konsentrasi ekstrak daun *black mulberry* serta interaksi antara lama perendaman dengan konsentrasi ekstrak daun *black mulberry* terhadap karakteristik beras putih IR 64.

Penelitian ini dilakukan menggunakan metode Rancangan Petak Terbagi (RPT) dengan 3 kali ulangan sehingga diperoleh 27 percobaan. Untuk petak utama (*mainplot*) yaitu lama perendaman (60 menit, 90 menit dan 120 menit) dan anak petak (*subplot*) yaitu konsentrasi ekstrak daun *black mulberry* (30%, 40% dan 50%). Rancangan respon yang diamati pada penelitian ini terdiri dari respon kimia diantaranya kadar pati, kadar amilosa, kadar amilopektin, kadar glukosa dan kadar air. Serta dilakukan respon organoleptik menggunakan uji hedonik.

Hasil penelitian utama didapat lama perendaman berpengaruh terhadap kadar pati, kadar amilosa, kadar amilopektin, kadar glukosa, kadar air dan atribut warna pada nasi. Konsentrasi ekstrak daun *black mulberry* berpengaruh terhadap kadar pati, kadar amilosa, kadar amilopektin, kadar glukosa, atribut warna dan rasa pada nasi. Interaksi antara lama perendaman dan konsentrasi ekstrak daun *black mulberry* berpengaruh terhadap kadar pati, kadar amilosa, kadar amilopektin, kadar glukosa dan atribut warna pada nasi.

Produk terpilih pada penelitian utama adalah perlakuan a1b3 (lama perendaman 60 menit dan konsentrasi ekstrak daun *black mulberry* 50%) dengan hasil analisis yaitu kadar tanin 1,741% dan aktivitas antioksidan 734,537 ppm.

Kata Kunci : beras putih IR 64, daun *black mulberry*, lama perendaman, pati, glukosa

## ABSTRACT

*The purpose of the research was to find out and study the effect of soaking time and the concentration of black mulberry leaf extract and the interaction between the soaking time and the concentration of black mulberry leaf extract on the characteristics of IR 64 white rice.*

*This research was using the Split Plot Design (SPD) method with 3 replications to obtain 27 trials. The mainplot is soaking time (60 minutes, 90 minutes and 120 minutes) and the subplots is the concentration of black mulberry leaf extract (30%, 40% and 50%). The design of the response observed in this study consisted of chemical responses including starch content, amylose content, amylopectin content, glucose content and water content. And organoleptic responses were carried out using hedonic tests.*

*The results of the main study showed that soaking time affected starch content, amylose content, amylopectin content, glucose content, water content and color attributes of rice. The concentration of black mulberry leaf extract affected the starch content, amylose content, amylopectin content, glucose content, color and taste attributes of rice. The interaction between soaking time and the concentration of black mulberry leaf extract affected the starch content, amylose content, amylopectin content, glucose content and color attributes on rice.*

*The selected products in the main study were a1b3 treatment (60 minutes soaking time and 50% black mulberry leaf extract concentration). The results of the analysis is tannin content 1.741% and antioxidant activity 734,537 ppm.*

*Keywords: IR 64 white rice, black mulberry leaves, soaking time, starch, glucose*



## I. PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Indonesia sebagai negara tropis memiliki keunggulan tanah yang subur untuk tumbuh kembang berbagai macam tanaman, salah satunya adalah tanaman padi. Terdapat padi yang warna berasnya bermacam-macam antara lain beras putih (*Oryza sativa* L.), beras merah (*Oryza nivara*), dan beras hitam.

Beras putih (*Oryza sativa* L.) merupakan bahan makanan pokok sebagian besar masyarakat Indonesia. Beras putih umumnya dimanfaatkan terutama untuk diolah menjadi nasi, makanan pokok terpenting warga dunia. (Hernawan dan Meylani, 2016).

Beras merupakan kebutuhan pokok bagi masyarakat Indonesia. Hampir 90% penduduk mengonsumsi beras. Beras sebagai bahan makanan mengandung nilai gizi yang cukup tinggi. Dalam 100 g beras terdapat kandungan karbohidrat 78%, protein sebesar 6,7%, lemak sebesar 3,6%, serat (NSP) 0,4%, vitamin B1 0,41 mg, vitamin B2 0,02 mg, niasin 5,8 mg dan kandungan mineral seperti Ca dan Fe masing-masing 6 dan 0,8 mg. Ada dua kelompok beras yaitu beras ketan (waxy rice) dengan kandungan amilopektin tinggi (amilosa rendah) dan beras non ketan atau disebut beras (non-waxy rice) dengan kandungan amilopektin rendah (amilosa tinggi). Sebagian beras tropis mempunyai kandungan amilosa lebih dari 20%. Kandungan amilosa dikelompokkan menjadi: rendah (25%) (Luna dkk, 2015).

Amilosa merupakan polimer rantai lurus dari unit glukosa (sekitar 1000 unit) melalui ikatan  $1,4 \alpha$ ; sedangkan amilopektin merupakan polimer dari glukosa dengan 12-23 unit glukosa pada cabang bagian luar dan 20-120 unit pada cabang



bagian dalam. Ikatan antara unit glukosa melalui ikatan 1,4  $\alpha$  pada rantai lurus dan 1,6  $\alpha$  pada cabangnya (Luna dkk, 2015).

Senyawa polifenol diyakini dapat mempengaruhi metabolisme karbohidrat, menurut Mueller-Harvey et al. (1986) dalam Sri Widowati (2014) menyatakan bahwa kemungkinan ikatan antara komponen fenolik dengan karbohidrat akan membentuk ikatan kompleks dan memodifikasi struktur polisakarida atau polifenol sehingga mengubah afinitasnya. Dampak dari bentuk kompleks antara pati dengan polifenol menyebabkan sisi atau bagian pati yang secara normal dihidrolisis menjadi tidak dikenali. Semakin banyak ikatan pati dengan polifenol maka semakin banyak sisi-sisi yang tidak dapat dikenali, sehingga kemampuan hidrolisis pati menurun dan menghambat terjadinya reaksi hidrolisis yang mampu memecahkan pati menjadi glukosa.

Salah satu contoh senyawa polifenol yang dapat menghambat terjadinya hidrolisis pati untuk memecahkan senyawa menjadi lebih sederhana adalah tanin (Widiowati, 2007). Senyawa tanin juga diyakini dapat menjadi penghambat enzim yang kuat sehingga senyawa berbagai biopolimer tidak mudah terdegradasi (Kandra et al., 2004).

Daun mulberry mengandung senyawa polifenol (Arslan et al., 2004; Arabhahi dan Urooj, 2007; Kue, 2009 dalam Sayuti dan Muto, 2010) seperti flavonol glikosida (Katsube et al., 2006; Chooi et al., 2001 dalam Sayuti dan Muto, 2010). Senyawa ini memiliki potensi menghambat proses hidrolisis berbagai jenis karbohidrat dan bekerja secara spesifik. (Kimura et al. 2007). Sehingga kemampuan

hidrolisis pati menurun dan dapat menghambat terjadinya reaksi hidrolisis yang mampu memecahkan pati menjadi glukosa.

Black mulberry (*Morus nigra* L.) merupakan buah yang banyak ditemukan di Indonesia. Produksi tanaman black mulberry di Indonesia mencapai 5-8 ton/ha (Kumalasari, 2011). Daun *black mulberry* memiliki kandungan nutrient yang meliputi 22,83% protein, 71,19% kadar air, 11,68% serat, 1,88% kalsium, 14,70% vitamin C. Protein tersebut banyak terdapat pada pucuk dan daun muda (Nunuh, A. 2012).

Penelitian yang menunjukkan adanya pengaruh lama perendaman dan konsentrasi ekstrak daun *black mulberry* terhadap karakteristik beras putih masih terbatas. Oleh karena itu penulis perlu mengkaji lama perendaman dan konsentrasi ekstrak daun *black mulberry* terhadap karakteristik beras putih IR 64.

## **1.2 Identifikasi Masalah**

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan di atas, maka identifikasi masalah dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Apakah lama perendaman berpengaruh terhadap karakteristik beras putih IR 64?
2. Apakah konsentrasi ekstrak daun *black mulberry* berpengaruh terhadap karakteristik beras putih IR 64?
3. Apakah interaksi antara lama perendaman dengan konsentrasi ekstrak daun *black mulberry* berpengaruh terhadap karakteristik beras putih IR 64?

### 1.3 Maksud dan Tujuan Penelitian

Maksud dari penelitian yang dilakukan adalah untuk melakukan dan menentukan variasi lama perendaman dan konsentrasi ekstrak daun *black mulberry* terhadap karakteristik beras putih IR 64.

Tujuan dari penelitian yang dilakukan adalah untuk mengetahui dan mempelajari pengaruh lama perendaman dan konsentrasi ekstrak daun *black mulberry* serta interaksi antara lama perendaman dengan konsentrasi ekstrak daun *black mulberry* terhadap karakteristik beras putih IR 64.

### 1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini adalah untuk memberikan informasi dan referensi mengenai karakteristik beras putih IR 64 yang dipengaruhi lama perendaman dan konsentrasi ekstrak daun *black mulberry*, dimana karakteristik tersebut dipengaruhi oleh respon kimia yang meliputi kadar amilosa, kadar amilopektin, kadar glukosa dan kadar air serta respon organoleptik menggunakan uji hedonik.

### 1.5 Kerangka Pemikiran

Dalam 100 g beras terdapat kandungan karbohidrat 78%, protein sebesar 6,7%, lemak sebesar 3,6%, serat (NSP) 0,4%, vitamin B1 0,41 mg, vitamin B2 0,02 mg, niasin 5,8 mg dan kandungan mineral seperti Ca dan Fe masing-masing 6 dan 0,8 mg (Luna dkk, 2015).

Menurut Willet et al. (2002) dalam Indrasari dkk, (2008), karbohidrat yang diserap secara lambat akan menghasilkan puncak kadar glukosa darah yang rendah dan berpotensi dalam mengendalikan daya cerna pati beras yang dipengaruhi oleh komposisi amilosa atau amilopektin. Kandungan pati dan komposisi

amilosa/amilopektin berpengaruh terhadap daya cerna pati beras atau nasi. Sebagian besar ilmuwan berpendapat bahwa amilosa dicerna lebih lambat dibandingkan dengan amilopektin (Miller et al. 1992; Foster-Powell et al. 2002; Behall and Hallfrisch 2002 dalam Indrasari dkk, 2008), karena amilosa merupakan polimer dari gula sederhana dengan rantai lurus, tidak bercabang. Rantai yang lurus ini menyusun ikatan amilosa yang solid sehingga tidak mudah tergelatinisasi. Oleh karena itu, amilosa lebih sulit dicerna dibandingkan dengan amilopektin yang merupakan polimer gula sederhana, bercabang, dan struktur terbuka. Berdasarkan karakteristik tersebut maka pangan yang mengandung amilosa tinggi memiliki aktivitas hipoglikemik lebih tinggi dibandingkan dengan pangan yang mengandung amilopektin tinggi (Indrasari dkk, 2008).

Naiknya kadar air dalam beras akan mengaktifkan enzim-enzim pemecah pati dalam beras terutama enzim alfa-amilase yang dapat memutus ikatan  $\alpha$ -1,4 glukosidase secara acak pada molekul baik amilosa maupun amilopektin sehingga dapat menghidrolisa pati menjadi gula-gula yang lebih sederhana. Pati beras tersusun dari dua polimer karbohidrat, yaitu amilosa dan amilopektin, yang perbandingan keduanya berpengaruh pada daya cerna pati beras atau nasi. Beras yang mengandung amilosa lebih dari 20 % berpotensi untuk dikendalikan daya cerna patinya (Wijaya et al., 2012).

Indeks glikemik dan daya cerna beras dapat diturunkan dengan adanya zat antigizi melalui proses penghambatan enzim  $\alpha$ -amilase. Salah satu metode yang dapat diterapkan adalah dengan penambahan komponen polifenol. Zat antigizi ini

dapat menurunkan daya cerna protein maupun pati sehingga respon glikemiknya menurun (Himmah dan Handayani, 2012).

Berdasarkan penelitian Meutia (2013), Perlakuan penambahan ekstrak teh hijau terbaik pada proses pembuatan beras ekstrusi yang dapat memberikan hasil optimum terhadap penurunan nilai daya cerna pati produk adalah perendaman beras dengan ekstrak teh sebelum penggilingan dan penambahan ekstrak teh pada adonan sebelum ekstrusi dengan nilai daya cerna pati sebesar 47,31%. Proses penambahan ekstrak teh hijau mempengaruhi nilai daya cerna pati dan nilai indek glikemik ( $P < 0.05$ ). Pada takaran saji 150 g nasi ekstrusi ( $K_a = 53.55\%$  bb) maupun nasi menir ( $K_a = 65.08\%$  bb) memiliki BG sedang yaitu 16.52 (nasi menir) dan 14.00 (nasi ekstrusi).

Hasil penelitian yang dilakukan oleh Wongso (2014) kemampuan tanin dari ekstrak daun beluntas dalam menghambat oksidasi gula dapat dikatakan tidak sejalan dengan pengujian total fenol maupun total flavonoid sehingga dapat diduga bahwa mekanisme ekstrak daun beluntas mampu menghambat oksidasi gula adalah dengan cara menghambat terjadinya reaksi hidrolisis yang mampu memecahkan pati menjadi glukosa.

Menurut penelitian Sri Widowati (2007) menyatakan bahwa tanin dari ekstrak teh hijau optimum yang digunakan dalam pembuatan beras Memberamo pratanak fungsional adalah 7%, sedangkan untuk beras Memberamo instan fungsional adalah 4%. Konsentrasi ekstrak teh hijau dapat menurunkan daya cerna pati in vitro, sehingga menurunkan respon glikemiknya.



Menurut penelitian Setiawan (2018), menyatakan konsentrasi ekstrak daun jambu biji berpengaruh terhadap kadar glukosa, kecerahan, intensitas warna merah, intensitas warna kuning dan rasa pada nasi merah. Lama perendaman berpengaruh terhadap kadar glukosa, dan rasa pada nasi merah. Interaksi antara konsentrasi ekstrak daun jambu biji dan lama perendaman terhadap beras merah berpengaruh terhadap kadar glukosa pada nasi merah. Perlakuan a1b1 (ekstrak daun jambu biji 7% dengan lama perendaman 60 menit) merupakan perlakuan terpilih dari keseluruhan respon yang memiliki kadar pati 30,788%, kadar glukosa 2,685%, kadar protein 4,506%, kadar lemak 1,5%, kadar tanin 1,56%, kadar air 56% dan kalori sebesar 183,092 kkal/100gram.

Mulberry dikenal sebagai tanaman yang kaya manfaat, seperti pemanfaatan daunnya sebagai pakan ulat sutera karena kandungan proteinnya yang mencapai 21.39% (Syahrir *et al.* 2009). Kandungan senyawa aktif yang terdapat pada mulberry yaitu alkaloida, flavonoida, dan polifenol (Sunanto, 2009 dalam Jurian dkk, 2016). Daun mulberry segar mengandung teaflavin, tanin dan kafein (Damayanthi, 2008 dkk dalam Taufik dkk, 2016).

Daun mulberry perlu dilakukan ekstraksi untuk memperoleh senyawa bioaktinya. Salah satu faktor yang mempengaruhi ekstraksi adalah jenis dan sifat kepolaran pelarut. Jenis senyawa bioaktif yang terdapat pada daun mulberry merupakan senyawa polar sehingga perlu diekstrak dengan menggunakan pelarut polar. Pelarut polar yang dapat digunakan adalah etanol dan air (Susanti, 2009).



Menurut penelitian Widowati (2007), tujuan menggunakan pelarut air dalam mengekstrak tanin pada daun teh hijau karena selain murah dan mudah didapat, air tidak mengandung efek samping dan tidak perlu ada penambahan perlakuan penguapan pelarut seperti ekstraksi etanol. Selain itu menurut stahl (1969) dalam Widowati (2007) senyawa polifenol tanin bersifat larut dalam air sehingga dapat di ekstraksi dengan menggunakan pelarut air.

Berdasarkan penelitian Maharani (2016), pembuatan ekstrak daun *black mulberry* dengan menghancurkan daun dan air kemudian disaring. Perbandingan Daun dan air yaitu 2:1.

Tanin alami larut dalam air dan memberikan warna pada air, warna larutan tanin bervariasi dari warna terang hingga warna merah gelap atau coklat, karena setiap tanin memiliki warna yang khas tergantung sumbernya. (Ahadi, 2003)

## **1.6 Hipotesis**

Berdasarkan latar belakang permasalahan dan didukung oleh kerangka pemikiran, diduga:

1. Lama perendaman berpengaruh terhadap karakteristik beras putih IR 64.
2. Konsentrasi ekstrak daun *black mulberry* berpengaruh terhadap karakteristik beras putih IR 64.
3. Interaksi antara lama perendaman dan konsentrasi ekstrak daun *black mulberry* berpengaruh terhadap karakteristik beras putih IR 64.

## **1.7 Tempat dan Waktu Penelitian**

Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Teknologi Pangan, Fakultas Teknik, Universitas Pasundan, Jl. Dr. Setiabudhi No. 193 Bandung dan dan Balai Besar

Penelitian Tanaman Padi, Jl. Raya Patok Besi No 9, Subang. Penelitian ini mulai dilaksanakan pada bulan Oktober - November 2018.



## DAFTAR PUSTAKA

- Ahadi, M. R. 2003. **Kandungan Tanin Terkondensasi dan Laju Dekomposisi pada Serasah Daun Rhizospora mucronata Lamk pada Ekosistem Tambak Tumpangsari, Purwakarta, Jawa Barat**. Skripsi. Institut Pertanian Bogor.
- Andarwulan, Nuri dan Faradilla, Fitri. 2012. **Pewarna Alami Untuk Pangan**. SEAFast center. Institut Pertanian Bogor.
- Andreas, L.K., M. Astawan. 2008. **Khasiat warna-warni makanan**. PT Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.
- Argasasmitha, Tri Utama. 2008. **Karakterisasi Sifat Fisikokimia dan Indeks Glikemik Varietas Beras Beramilosa Rendah dan Tinggi**. Skripsi. Institut Pertanian Bogor.
- Ariyanto, R. 2006. **Uji Aktivitas Antioksidan, Penentuan Kandungan Fenolik dan Flavonoid Total Fraksi Kloroform dan Fraksi Air Ekstrak Metanolik Pegagan (*Centella asiatica* L. Urban)**. Universitas Gadjah Mada
- Association of official Analytical Chemist (AOAC). 2012. **Official Methods Analysis (18 end)**. Association of official Analytical chemist Inc. Maryland. USA.
- Effendi, S. 2012. **Teknologi Pengolahan dan Pengawetan Bahan Pangan**. Alfabeta. Bandung.
- Fardiaz, S. 1992. **Mikrobiologi Pangan**. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta
- Gasperz, Vincent. 1995. **Teknik Analisis Dalam Penelitian Percobaan, Jilid 1**. Tarsito. Bandung.
- Hagerman, A. E. 2002. **Tannin Handbook**. Oxford: *Departement of Chemistry and Biochemistry*. USA: Miami University.
- Haryadi. 2008. **Teknologi Pengolahan Beras**. Yogyakarta (ID): UGM Pr.
- Hernawan, Edi dan Meylani, Vita. 2016. **Analisis Karakteristik Fisikokimia Beras Putih, Beras Merah dan Beras Hitam (*Oryza sativa* L., *Oryza nivara* dan *Oryza sativa* L. *indica*)**. Jurnal Kesehatan Bakti Tunas Husada Volume 15 Nomor 1 Februari 2016
- Hertianto, Yosi, Y. Taufik, I. Sofyan . 2017. **Pengaruh Lama Fermentasi Starter *Lactobacillus Bulgaricus* Dengan *Streptococcus Thermophilus***

- Terhadap Karakteristik Minuman Probiotik Frutghurt Black Mulberry (*Morus Nigra* L).** Tugas Akhir. Universitas Pasundan Bandung.
- Himmah, L. F. dan W. Handayani. 2012. **Pengaruh Ekstrak Teh Hijau dalam Pembuatan Beras dengan IG Rendah.** Jurnal UNEJ 1(1):1-3.
- Indrasari, Siti Dewi, E.Y. Purwani, P. Wibowo dan Jumali. 2008. **Nilai Indeks Glikemik Beras Beberapa Varietas Padi.** Penelitian Pertanian Tanaman Pangan Vol. 27 No. 3 2008.
- Jurian, Victoria Yosavin, S. Suwasono, M. Fauzi. 2016. **Aktivitas Antioksidan dan Antibakteri Ekstrak Daun Murbei (*Morus alba*) Terhadap *Eschericia coli*.** Prosiding Seminar Nasional Apta, Jember 26-27 Oktober 2016.
- Kartika, B., Hastuti P., dan Supartono W. 1988. **Pedoman Uji Inderawi Bahan Pangan.** Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta.
- Kandra, L., G. Gyémánt, A. Zajácz, and G. Batta. 2004. **Inhibitory Effects of Tannin on Human Salivary Alpha-Amylase.** J. Biochem and Biophys Res Commun. 319(4):1265-1271.
- Kimura T, Nakagawa, Kubota H, Kojima Y, Goto Y, Yamagishi K, Oita S, Oikawa S, Miyazawa T. 2007. **Food Grade Mulberry Powder Enriched with 1-Deoxynojirimycin Suppresses the Elevation of Postprandial Blood Glucose in Humans.** J. Agric. Food Chem 55; 5869-5874.
- Kwon HJ, Chung JY, Kim JY, Kwon O. 2011. **Comparison of 1-deoxynojirimycin and aqueous mulberry leaf extract with emphasis on postprandial hypoglycemic effects: in vivo and in vitro studies.** J Agric Food Chem. 59:3014-3019.
- Luna, Prima, dkk. 2015. **Pengaruh Kandungan Amilosa Terhadap Karakteristik Fisik dan Organoleptik Nasi Instan.** Jurnal Penelitian Pascapanen Pertanian. Vol. 12 No.1, Juni 2015, Hal 1 - 10
- Maharani, Dinny Yunita, D. Z. Arief. Y. Taufik. 2016. **Formulasi Bahan Pengenyal Dalam Produksi Marshmallor Ekstrak Daun Black Mulberry (*Morus nigra*).** Tugas Akhir. Universitas Pasundan Bandung.
- Mahendra, Putu Raka. 2016. **Pengawasan Mutu Beras Pada Perusahaan Umum Bulog Divisi Regional Bali.** Bachellor Thesis. Universitas Udayana.
- Makkar, H. P. S, M Blummel, N. K. Borowy, K Becker. 1993. **Gravimetric Determination Of Tannins and Their Correlation With Chemical nd Protein Precipitation Methods.** Journal of The Science pf Food and Agriculutre. 61:161-165

- Meutia. 2013. **Pengaruh Penambahan Ekstrak Teh Hijau pada Pengolahan Beras Ekstrusi terhadap Penurunan Indeks Glikemik**. Skripsi. Institut Pertanian Bogor.
- Munadi dan Ardinata, Dedi. 2008. **Perubahan Kadar Glukosa Darah Penderita Diabetes Melitus Tipe 2 Yang Terkontrol Setelah Mengonsumsi Kurma**. Majalah Kedokteran Nusantara 41 (1). 30.
- Nunuh, Agus. 2012. **Serikultur Budidaya Sutera**. Bandung. <http://anzdoc.com>. published by Hartono Salim.
- Nurhidayah, N. 2017. **Pengaruh Perbandingan Sari Buah *Black Mulberry* (*Morus Nigra*) dan Gula Aren (*Arenga Pinnata* [Wurmb] Merr) Terhadap Karakteristik Permen Jeli**. Universitas Pasundan. Bandung
- Nurmawati, Ririn. 2011. **Pengembangan Metode Pengukuran Warna Menggunakan Kamera CCD (Charge Couple Device) dan Image Processing**. Institut Pertanian Bogor.
- Poedjiadi, Anna. 2006. **Dasar-dasar Biokimia**. UI-Press. Jakarta
- Pramitasari, D. 2010. **Penambahan Ekstrak Jahe (*Zingiber officinale* Rosc.) dalam Pembuatan Susu Kedelai Bubuk Instan dengan Metode Spray Drying : Komposisi Kimia, Sifat Sensoris dan Aktivitas Antioksidan**. Skripsi. Universitas Sebelas Maret. Surakarta.
- Putri, A. R. 2012. **Formulasi Teh Celup Campuran Teh Hijau (*Camelia sinensis*) – Murbei (*Morus alba*) – Stevia (*Stevia rebaudiana*) Serta Pengaruhnya Terhadap Aktivitas Antioksidan**. Institut Pertanian Bogor
- Robinson, T. 1995. **Kandungan Organik Tumbuhan Tinggi**. Institut Teknologi Bandung.
- Rohmah, Munawwarotur. 2014. **Pengaruh pemberian infusa daun murbei (*Morus alba* L.) terhadap gambaran histologi gromerulus dan tubulus proksimal tikus putih (*Rattus norvegicus*) diabetes mellitus kronik**. Undergraduate thesis. Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim. Malang
- Rosmawati, D.Y. 2008. **Pengaruh Tinggi Genangan terhadap Pertumbuhan Gulma dan Produksi Padi Hibrida (*Oryza sativa* L.)**. Skripsi. Institut Pertanian Bogor.
- Sayuti, Kesuma dan Muto, Norio. 2010. **Kadar 1-Deoxynojirimycin dan Aktivitas Penghambatan Terhadap Enzim A-Glukosidase Dalam Ekstrak, Tepung Ekstrak dan Tepung Instant Daun Murbai (*Morus alba* L.)**. J. Teknol. dan Industri Pangan, Vol. XI No. 2 Th. 2010.



- Setiawan, Anita Triana. 2018. **Kajian Konsentrasi Ekstrak Daun Jambu Biji (*Psidium Guajava Linn*) dan Lama Perendaman Terhadap Karakteristik Nasi Merah Varietas Inpari 24**. Tugas Akhir. Universitas Pasundan. Bandung.
- Soekarto, Soewarno T. 1985. **Penilaian Organoleptik**. Bharata Karya Aksar. Jakarta
- Standar Nasional Indonesia (SNI) No : 6128. 2015. **Beras**.
- Sudarmadji, Slamet, B. Haryono dan Suhardi. 2010. **Prosedur Analisa untuk Bahan Makanan**. Liberty. Yogyakarta.
- Susanti, M. C. E. 2000. **Autokondensat tanin dan penggunaan sebagai perekat kayu lamina**. Tesis. Institut Pertanian Bogor.
- Susanti, A. 2009. **Inhibisi Ekstrak Air Dan Etanol Daun Asam Jawa Dan Rimpang Kunci Pepet Terhadap Lipase Pankreas Secara In Vitro**. Skripsi. Institut Pertanian Bogor.
- Susanto, Markus. 2011. **Pengaruh lama perendaman dan metode pemasakan terhadap karakteristik beras merah (*Oryza sativa*)**. Undergraduate thesis. Widya Mandala Catholic University Surabaya.
- Syahrir, Syahriani. 2009. **Potensi Daun Murbei Dalam Meningkatkan Nilai Guna Jerami Padi Sebagai Pakan Sapi Potong**. Disertasi. Institut Pertanian Bogor.
- Syahrir S, Wiryawan KG, Parrakasi A, Winugroho Ramdania W. 2009. **Daya hambat hidrolisis karbohidrat oleh ekstrak daun murbei**. Agripet. 9(2):1-9.
- Taufik, Yusman, T Widianara, Y Garnida. 2016. **The Effect Of Drying Temperature On The Antioxidant Activity Of Black Mulberry Leaf Tea (*Morus nigra*)**. RASAYAN J. Chem. Vol. 9 | No. 4 | 889 – 895 | October - December | 2016
- Tjokroadikoesoemo, P. S. 1986. **HFS dari Industri Ubi Kayu dan Lainnya**. Gramedia. Jakarta.
- United States Department of Agriculture (USDA). 2009. <http://www.usda.gov>. Diakses : 25 Juli 2018.
- Wahyuni, Rekna. 2012. **Pemanfaatan Buah Naga Super Merah (*Hylocereus costaricensis*) dalam Pembuatan Jenang dengan Perlakuan Penambahan Daging Buah yang Berbeda**. Jurnal Teknologi Pangan Vol. 4 No. 1. Universitas Yudharta. Pasuruan.



- Wariyah, Chatarina, C. Anwar, M. Astuti dan Supriyadi. 2007. **Kinetika Penyerapan Air Pada Beras**. Agritech, Vol 27, No. 3 September 2007.
- Widowati, S. 2007. **Pemanfaatan Ekstrak Teh Hijau (*Camellia sinensis*) dalam Pengembangan Beras Fungsional untuk Penderita Diabetes Mellitus**. Disertasi Sekolah Pasca-Sarjana. Institut Pertanian Bogor.
- Widowati, S. 2014. **Karakteristik Beras Instan Fungsional dan Peranannya dalam Menghambat Kerusakan Pankreas**. Disertasi Sekolah Pasca-Sarjana. Institut Pertanian Bogor.
- Wijaya, W. A., N. S. W. Yahya, Meutia, I. Hermawan, R. N. Begum. 2012. **Beras Analog Fungsional dengan Penambahan Ekstrak Teh untuk Menurunkan 51 Indeks Glikemik dan Fortifikasi dengan Folat, Seng, dan Iodin (Laporan Perkembangan Penelitian)**. Institut Pertanian Bogor. Bogor
- Winarno, F. G. 1997. **Kimia Pangan dan Gizi**. PT. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta
- Winarno, F. G. 2004. **Kimia Pangan dan Gizi**. PT. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta
- Wongso, Ribka Stefanie. 2014. **Perbedaan Jenis Pelarut Terhadap Kemampuan Ekstrak Daun Beluntas (*Pluchea Indica* Less.) Dalam Menghambat Oksidasi Gula Dengan Metode DNS (Asam 3,5-Dinitrosalisilat)**. Universitas. Katolik Widya Mandala Surabaya.
- Yadav, B.K. dan Jindal, V.K. 2007. **Water Uptake and Solid Loss During Cooking of Milled Rice (*Oryza sativa* L.) in Relation to its Physicochemical Properties**. Journal of Food Engineering 80: 46-54.